

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10149574 A

(43) Date of publication of application: 02.06.1998

(51) Int. Cl G11B 7/24

G11B 7/24, C30B 29/52, C30B 30/00

(21) Application number: 08304608

(71) Applicant: TOSOH CORP

(22) Date of filing: 15.11.1996

(72) Inventor: INAO TOSHIO

**(54) PHASE TRANSISTOR TYPE OPTICAL RECORDING MEDIUM**

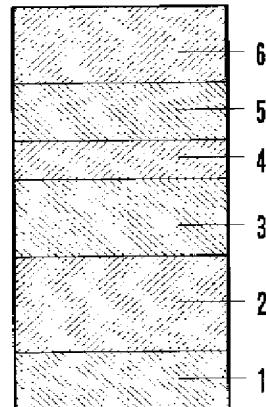
**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a high OW erasing rate and high CNR by controlling the absorptance for light of a recording layer in a crystal state to be higher than the absorptance for light of the recording layer in an amorphous state.

**SOLUTION:** A dielectric film comprising such as ZnS, AlN and  $Ta_2O_5$  is formed as a first protective layer 2 on a substrate 1, on which a recording layer 3 comprising such as a GeSbTe thin film and InSbTe thin film is formed. Then a light-absorbing layer 4 comprising a mixture film of  $SiO_2$  and W is formed on the recording layer. The first protective layer 2 and the second protective layer 5 act to increase the absorption efficiency of light in a recording layer or to largely change the reflected light before and after recording. Therefore, thickness of these protective layers, recording layer,

light-absorbing layer and reflection layer is controlled in such a manner that the absorptance ( $Ac$ ) for light of the recording layer in a crystal state is larger or equal to the absorptance ( $Aa$ ) for light in an amorphous state ( $Ac \geq Aa$ ).

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11)特許出願公開番号

**特開平10-149574**

(43)公開日 平成10年(1998)6月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 7/24

識別記号

5 3 8

F I

5 2 2

G 11 B 7/24

5 3 8 A

5 2 2 A

C 30 B 29/52

30/00

C 30 B 29/52

30/00

審査請求 未請求 請求項の数 2 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平8-304608

(71)出願人 000003300

東ソ一株式会社

山口県新南陽市開成町4560番地

(22)出願日

平成8年(1996)11月15日

(72)発明者 稲生 俊雄

神奈川県横浜市神奈川区六角橋5丁目21番

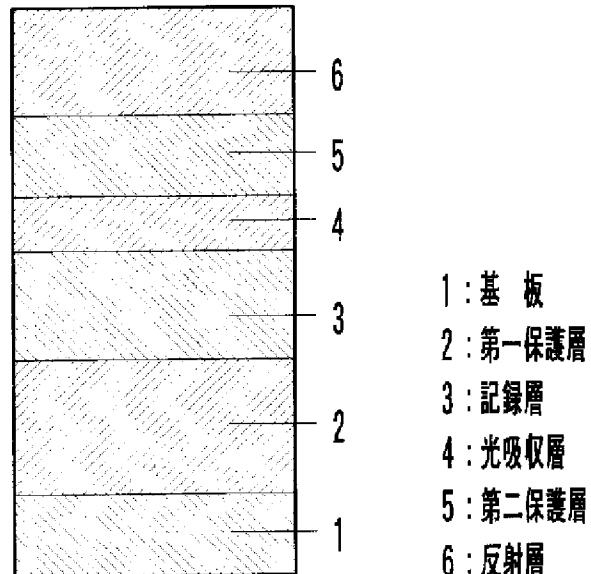
33号

(54)【発明の名称】 相変化光記録媒体

(57)【要約】

【課題】 オーバーライト消去率が高く、さらに、高いCNRを有する相変化光記録媒体を提供する。

【解決手段】 記録層の結晶相とアモルファス相との間の可逆的な相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、記録層の基板とは反対側の面に記録層に接してSiO<sub>2</sub>とWからなる光吸収層を形成し、かつ、記録層の結晶状態での光吸収率が、アモルファス状態での光吸収率より大きいか又は等しくなるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に記録層を含む多層膜を形成し、この記録層の結晶相とアモルファス相との間の可逆的な相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、前記記録層の基板とは反対側の面にこの記録層に接して形成された  $\text{SiO}_2$  と W からなる光吸收層を有し、かつ、信号の記録に使用する光に対する、前記記録層の結晶状態での光吸收率 ( $A_c$ ) が、アモルファス状態での光吸收率 ( $A_a$ ) よりも大きいか又は等しい ( $A_c \geq A_a$ ) ことを特徴とする相変化光記録媒体。

【請求項 2】 基板上に記録層を含む多層膜を形成し、この記録層の結晶相とアモルファス相との間の可逆的な相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、基板上に  $ZnS - SiO_2$  からなる第一保護層、 $GeSbTe$  からなる記録層、 $SiO_2$  と W からなる光吸收層、 $ZnS - SiO_2$  からなる第二保護層および Al 合金からなる反射層を積層した構造を有し、かつ、信号の記録に使用する光に対する、前記記録層の結晶状態での光吸收率 ( $A_c$ ) が、アモルファス状態での光吸收率 ( $A_a$ ) よりも大きいか又は等しい ( $A_c \geq A_a$ ) ことを特徴とする相変化光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は書き換えが可能な光情報記録媒体のなかで、レーザービーム等によって記録層に相変化を生じさせ、情報の記録、再生及び消去を行なう相変化光記録媒体に関する。

### 【0002】

【従来の技術】 相変化型光記録ディスクは書き換え可能な光記録ディスクの一種であり、記録層の可逆的な相変化（多くは結晶ーアモルファス間）によって情報を記録するものである。单一ヘッドにより単層記録膜で光変調オーバーライトが可能であり、また、相変化に伴う反射率の変化により信号を読み取るので、CD-ROM等の既存の光記録ディスクとの互換性が高い等の特徴を有することから、書き換え可能な光記録ディスクとして近年盛んに研究開発がなされている。

【0003】 相変化型光記録ディスクは、一般に、結晶相の記録層（消去状態）上にレーザービームによってアモルファス相の記録マークを形成することによって記録を行ない結晶相とアモルファス相との反射率の差を検出することによって再生信号を得る。また、信号記録の際のレーザービームの強度をアモルファス化の強度（ピークパワー）と結晶化の強度（バイアスパワー）との間で強度変調させることにより（図1参照）、单一ビーム、単層記録膜の組み合わせで光変調オーバーライト（ダイレクトオーバーライト）が可能であり、大容量かつ高速転送レートの記録ディスクを得ることができる。

### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 相変化型光記録ディスクに代表される相変化光記録媒体では上述のようにダイレクトオーバーライトが可能であるが、既存の信号上に新たな信号をオーバーライトした場合、オーバーライト後もオーバーライトする前の信号が完全には消えず、いわゆる消し残りが生じ、OW消去率（オーバーライト消去率）があまり良くなかった。

【0005】 一方、記録層の結晶状態での光吸收率を  $A_c$ 、アモルファス状態での光吸收率を  $A_a$  とした時に、 $A_c \geq A_a$  となるように、いわゆる吸収率補正を行なうことによりオーバーライト時におけるマーク歪みが低減でき、OW消去率が向上することが報告されている（電子情報通信学会技術報告：MR92-71（1992年））。従来の4層構造（基板／第一保護層／記録層／第二保護層／反射層）の相変化光記録媒体においては、この吸収率補正是、通常、構成する各層の膜厚及び屈折率を変化させることにより行われるが、この吸収率補正を行なうと、反射率モジュレーション（（（結晶相での反射率） - （アモルファス相での反射率））/（（結晶相での反射率））が小さくなってしまうため、信号レベルが低下し、その結果、高いCNR（キャリア対ノイズ比）を得るのが困難であった。

### 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者は上述のような現状に鑑み、鋭意検討を重ねた結果、相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、記録層の基板とは反対側の面に記録層に接して  $SiO_2$  と W（タングステン）からなる光吸收層を形成することにより、多層膜を構成する各層の膜厚を調整して  $A_c \geq A_a$  ( $A_c$  : 結晶状態での記録層の光吸收率、 $A_a$  : アモルファス状態での記録層の光吸收率) とする吸収率補正を行っても、反射率モジュレーションの低下が少なく、その結果、OW消去率が高く、かつ、CNRの大きい相変化光記録媒体が得られることを見いだし本発明を完成するに至った。

【0007】 すなわち、本発明の相変化光記録媒体は基板上に記録層を含む多層膜を形成し、この記録層の結晶相とアモルファス相との間の可逆的な相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、前記記録層の基板とは反対側の面にこの記録層に接して形成された  $SiO_2$  と W からなる光吸收層を有し、かつ、信号の記録に使用する光に対する、前記記録層の結晶状態での光吸收率 ( $A_c$ ) が、アモルファス状態での光吸收率 ( $A_a$ ) よりも大きいか又は等しい ( $A_c \geq A_a$ ) ことを特徴とするものである。

【0008】 図2は本発明が適用される相変化光記録媒体の一実施例の構造を示す部分断面図である。基板1としては使用するレーザーの波長領域において十分透明であり、機械特性などの媒体基板としての特性を満たすものであれば特に限定されず、ガラス、ポリカーボネート

ト、アモルファスポリオレフィン等を用いることができる。この基板1の上に第一保護層2としてZnS、AlN、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等からなる誘電体膜を形成する。この上にGeSbTe系薄膜、InSbTe系薄膜等からなる記録層3を形成する。この記録層上にSiO<sub>2</sub>とWの混合膜からなる光吸収層4を形成する。さらにこの上に第二保護層5としてZnS、AlN、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等からなる誘電体膜を形成する。この上に反射層6としてAl合金等からなる薄膜を形成する。

【0009】なお、第一保護層及び第二保護層は記録層を保護する役割のほかに、記録層への光吸収効率を高めたり、また、記録前後の反射光の変化量を大きくする役割も有するため、これら保護層や記録層、光吸収層および反射層の厚さは、使用するレーザー波長などを考慮して、記録層の結晶状態での光吸収率(Ac)が、アモルファス状態での光吸収率(Aa)よりも大きいか又は等しく(Ac ≥ Aa)なるように設計する。

【0010】上記のSiO<sub>2</sub>とWからなる光吸収層は薄いと効果が少なく、また、厚いと光吸収層での光吸収が大きくなり記録膜としての感度が低下してしまうため、1nm以上、80nm以下、より好ましくは、2nm以上、30nm以下である。また、W(タンゲステン)の含有率が少ないと光吸収の効果が少なく、多いと光吸収が大きくなり記録膜としての感度が低下してしまうため、Wの含有率としては、5mol%以上、75mol%以下、より好ましくは、10mol%以上、50mol%以下である。

【0011】多層膜を構成するこれらの第一保護層、第二保護層及び記録層は上記に列挙した物質などが使用できるが、第一保護層及び第二保護層としてZnS-SiO<sub>2</sub>、記録層としてGeSbTeを用いるのがより好ましい。

【0012】上記の第一保護層、第二保護層、記録層、光吸収層及び反射層はDCスパッタ法、RFスパッタ法、真空蒸着法等の適当な真空成膜技術により成膜することができる。

【0013】さらに、これらの層を真空成膜技術により形成した後、更にその上に、必要に応じて合成樹脂等からなる保護コート層を形成しても良い。

#### 【0014】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づき更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0015】(実施例)以下に示すようにして、図2に示すような構造の相変化光ディスクを製造した。ポリカーボネート製のディスク状の基板1上にZnS-20mol%SiO<sub>2</sub>からなる第一保護層2をZnS-20mol%SiO<sub>2</sub>ターゲットのRFスパッタリングにより成膜した。この上にGe<sub>1</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>4</sub>からなる記録層3(膜厚10nm)をGe<sub>1</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>4</sub>合金ターゲットのDCスパ

ッタリングにより成膜した。この上にSiO<sub>2</sub>とWの混合膜からなる光吸収層4(SiO<sub>2</sub>-25mol%W:膜厚10nm)をSiO<sub>2</sub>ターゲットとWターゲットの同時スパッタリング法により成膜した。さらにZnS-20mol%SiO<sub>2</sub>からなる第二保護層5(膜厚10nm)をZnS-20mol%SiO<sub>2</sub>ターゲットのRFスパッタリングにより成膜した。この後、反射層6としてAl-1.5wt%Cr合金膜(膜厚200nm)を形成した。以上のような構造で第一保護層2の膜厚を種々に変化させた相変化光ディスクを作製した。

【0016】本実施例の構造での記録層の光吸収率、反射率モジュレーションの計算結果(第一保護層膜厚依存性)を図3に示す。

【0017】以上のようにして得られた相変化光ディスクを記録再生装置にセットして、線速度10.1m/secで回転させながら、680nmの波長のレーザービームを6mWの強度で照射して記録層を結晶化させた。次に、記録層を結晶化させた領域のトラック上に同じ装置を使用して、線速度10.1m/secで3.59MHzの変調信号(パルス幅=35ns)を記録し、この上に9.57MHzの変調信号(パルス幅=35ns)をオーバーライト記録した。この記録の際、図4に示すようなオフパルスを付加したレーザー変調パターンを使用し、ピークパワー(Pp)を12.0mW、再生パワー(Pr)を1.0mW、オフパルスパワー(Poff)を1.0mWとした。また、オフパルスの幅は25nsとした。

【0018】上記のようなオーバーライト記録を行なった際、9.57MHzの信号のオーバーライト後の9.57MHzの信号のキャリアレベルと3.59MHzの信号のキャリアレベル(消し残り)の差をOW消去率として定義して、このOW消去率のバイアスパワー(Pb)依存性を測定した。第一保護層の膜厚が190nmのサンプルの測定結果を図5に示す。このような測定から各々のサンプルのOW消去率の最大値を求めた。これらのOW消去率、および9.57MHzの信号のCNRの測定結果のまとめを表1に示す。

#### 【0019】

【表1】

第一保護層 膜厚 [nm]	吸 収 率		反射率 モジュレーション [%]	OW 消去率 [dB]	CNR [dB]
	アモルファス [%]	結晶相 [%]			
180	71.8	69.8	58.2	24.0	49.5
190	73.0	73.1	57.7	26.1	48.7
200	73.2	75.8	48.4	27.9	46.5

【0020】(比較例)以下に示すようにして、図6に示すような構造の相変化光ディスクを製造した。ポリカ

一ボネット製のディスク状の基板 1 1 上に ZnS-20mol%SiO<sub>2</sub> からなる第一保護層 1 2 を ZnS-20mol%SiO<sub>2</sub> ターゲットの RF スパッタリングにより成膜した。この上に Ge<sub>1</sub> Sb<sub>2</sub> Te<sub>4</sub> からなる記録層 1 3 (膜厚 10 nm) を Ge<sub>1</sub> Sb<sub>2</sub> Te<sub>4</sub> 合金ターゲットの DC スパッタリングにより成膜した。さらに ZnS-20mol%SiO<sub>2</sub> からなる第二保護層 1 5 (膜厚 10 nm) を ZnS-20mol%SiO<sub>2</sub> ターゲットの RF スパッタリングにより成膜した。この後、反射層 1 6 として Al-1.5wt%Cr 合金膜 (膜厚 200 nm) を形成した。以上のような構造で第一保護層 1 2 の膜厚を種々に変化させた相変化光ディスクを作製した。

【0021】本実施例の構造での記録層の光吸収率、反射率モジュレーションの計算結果 (第一保護層膜厚依存性) を図 7 に示す。

【0022】以上のようにして得られた相変化光ディスクを記録再生装置にセットして、線速度 10.1 m/sec で回転させながら、680 nm の波長のレーザービームを 6 mW の強度で照射して記録層を結晶化させた。次に、記録層を結晶化させた領域のトラック上に同じ装置を使用して、線速度 10.1 m/sec で 3.59 MHz の変調信号 (パルス幅 = 35 ns) を記録し、この上に 9.57 MHz の変調信号 (パルス幅 = 35 ns) をオーバーライト記録した。この記録の際、図 4 に示すようなオフパルスを付加したレーザー変調パターンを使用し、ピークパワー (P<sub>p</sub>) を 12.0 mW、再生パワー (P<sub>r</sub>) を 1.0 mW、オフパルスパワー (P<sub>off</sub>) を 1.0 mW とした。また、オフパルスの幅は 25 ns とした。

【0023】上記のようなオーバーライト記録を行なった際、9.57 MHz の信号のオーバーライト後の 9.57 MHz の信号のキャリアレベルと 3.59 MHz の信号のキャリアレベル (消し残り) の差を OW 消去率として定義して、この OW 消去率のバイアスパワー (P<sub>b</sub>) 依存性を測定した。このような測定から各々のサンプルの OW 消去率の最大値を求めた。これらの OW 消去率、および 9.57 MHz の信号の CNR の測定結果のまとめを表 2 に示す。

#### 【0024】

【表 2】

第一保護層 膜厚 [nm]	吸 収 率		反 射 率 モジレシヨン [%]	OW 消去率 [%]	CNR [dB]
	アモルフ [%]	結晶相 [%]			
180	57.3	57.6	37.2	25.5	41.5
190	59.7	61.3	39.7	26.5	42.5
200	61.0	64.3	37.6	26.8	41.7

#### 【0025】

【発明の効果】本発明の相変化光記録媒体では、表 1 及び表 2 から明らかなように、記録層の基板とは反対側の面に記録層に接して SiO<sub>2</sub> と W からなる光吸収層を形成し、結晶状態での記録層の光吸収率を A<sub>c</sub>、アモルファス状態での記録層の光吸収率を A<sub>a</sub> としたときに A<sub>c</sub> ≥ A<sub>a</sub> とすることにより、ダイレクトオーバーライトによる信号の消し残りが少ない高い OW 消去率、および高い CNR を有する相変化光記録媒体を得る事ができる。これにより、より信頼性の高い相変化型光記録ディスクを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】記録再生装置のレーザーパワーの関係を示す図である。

【図 2】本発明の実施例の相変化光ディスクの構造を示す部分断面図である。

【図 3】実施例の相変化光ディスクにおける吸収率と反射率モジュレーションの計算結果 (第一保護層膜厚依存性) である。

【図 4】実施例の測定に使用したレーザーパワーの関係を示す図である。

【図 5】実施例の第一保護層膜厚 190 nm のサンプルの OW 消去率とバイアスパワーとの関係を示す図である。

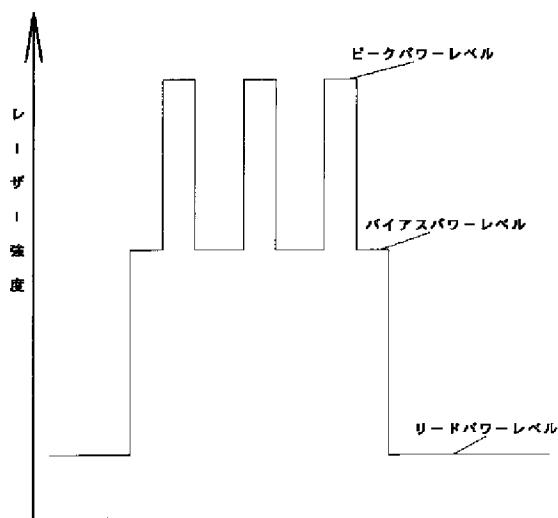
【図 6】比較例の相変化光ディスクの構造を示す部分断面図である。

【図 7】比較例の相変化光ディスクにおける吸収率と反射率モジュレーションの計算結果 (第一保護層膜厚依存性) である。

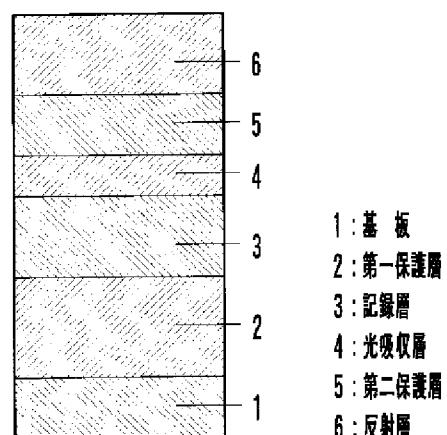
#### 【符号の説明】

- 1 1 : 基板
- 1 2 : 第一保護層
- 1 3 : 記録層
- 4 : 光吸収層
- 1 5 : 第二保護層
- 1 6 : 反射層

【図1】

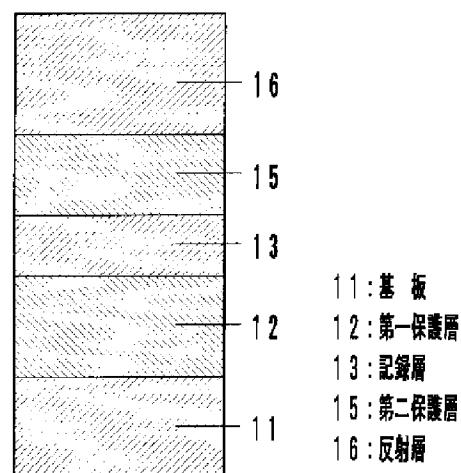
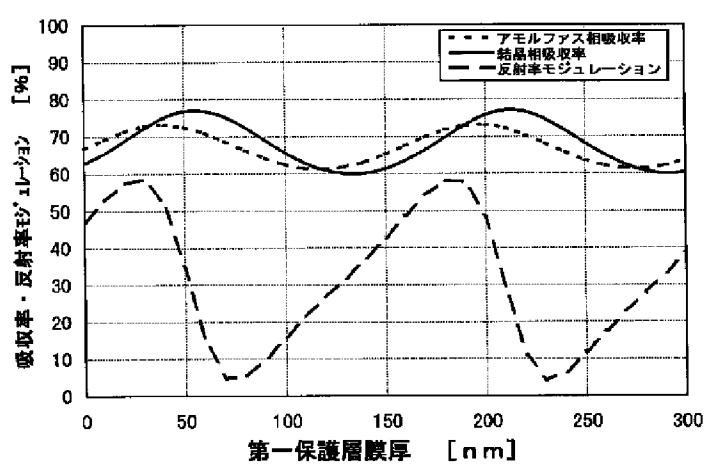


【図2】

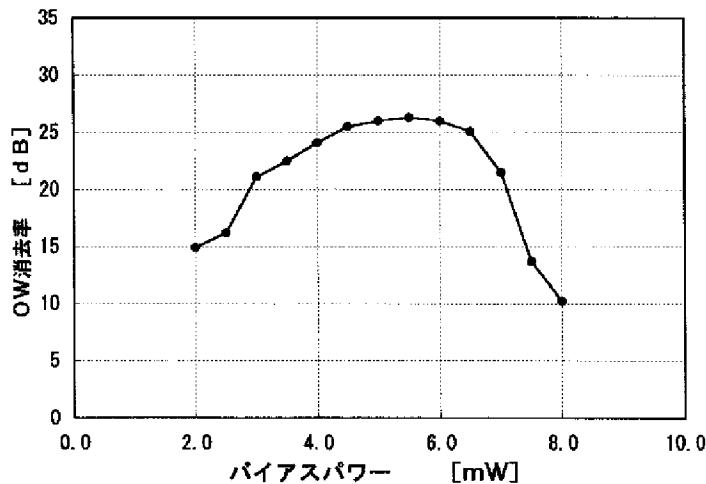


【図6】

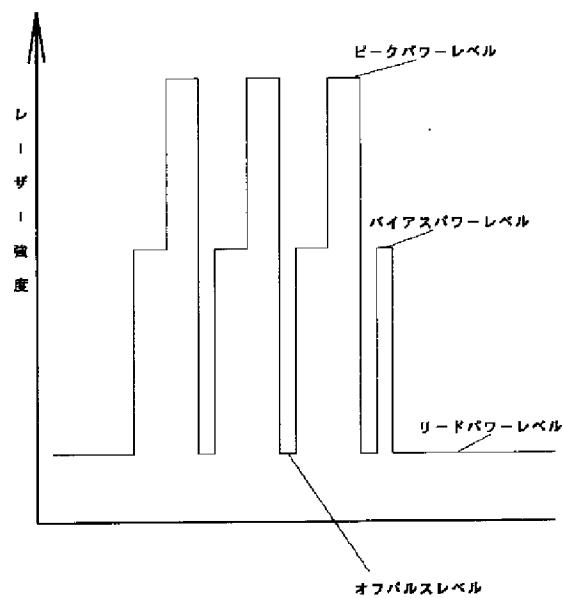
【図3】



【図5】



【図4】



【図7】

